

Verfahren zur Herstellung eines Kabels

Patent number: DE10104994
Publication date: 2002-08-08
Inventor:
Applicant: SIKORA INDUSTRIELEKTRONIK (DE)
Classification:
- **international:** H01B13/14; H01B13/24; B29C47/02; B29C47/06
- **european:** H01B13/00J, B29C35/02L, B29C47/02, B29C71/02, H01B13/14E
Application number: DE20011004994 20010203
Priority number(s): DE20011004994 20010203

Also published as:



WO02063639 (A1)
EP1360703 (A1)

Abstract of DE10104994

The invention relates to a method for producing a cable comprising at least one conductor and at least one jacket, which surrounds the latter and consists of an insulating plastic material. According to said method, the plastic material is applied to the conductor by extrusion and is subsequently cross-linked or vulcanised in a tubular sheath by supplying heat. The invention is characterised in that after the extrusion process a tubular or hose-type sheath is continuously produced around the cable jacket, lying directly against or at a radial distance from the latter. Said sheath is configured to provide the counter-pressure required in the cable jacket for the cross-linking or vulcanisation process.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

①⑫ **Offenlegungsschrift**
①⑩ **DE 101 04 994 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
H 01 B 13/14
H 01 B 13/24
B 29 C 47/02
B 29 C 47/06

②① Aktenzeichen: 101 04 994.3
②② Anmeldetag: 3. 2. 2001
④③ Offenlegungstag: 8. 8. 2002

DE 101 04 994 A 1

⑦① Anmelder:
Sikora Industrieelektronik GmbH, 28307 Bremen,
DE

⑦④ Vertreter:
Patentanwälte Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring,
Siemons, 20354 Hamburg

⑦② Erfinder:
Antrag auf Nichtnennung

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Verfahren zur Herstellung eines Kabels

⑤⑦ Verfahren zur Herstellung eines Kabels mit mindestens einem Leiter und mindestens einem den Leiter umgebenden Mantel aus isolierendem Kunststoffmaterial, bei dem das Kunststoffmaterial durch Extrusion auf den Leiter aufgebracht, anschließend in einer rohrartigen Hülle durch Zufuhr von Wärme vernetzt bzw. vulkanisiert wird, wobei nach der Extrusion eine rohr- oder schlauchförmige Hülle fortlaufend um den Kabelmantel herum erzeugt wird in innigem Kontakt mit oder in radialem Abstand von diesem, die geeignet ist, den für die Vernetzung bzw. Vulkanisation erforderlichen Gegendruck im Kabelmantel zu gewährleisten.

DE 101 04 994 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung eines Kabels nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Elektrische Kabel für die Energieübertragung haben grundsätzlich einen gleichen Aufbau in der Weise, dass mindestens ein zentrisch geführter Leiter vorgesehen ist, der von mindestens einem Mantel oder einer Schicht aus elektrisch isolierendem Material umhüllt ist. Es ist auch ein mehrschichtiger Aufbau eines Kabelmantels bekannt, wobei eine oder mehrere Schichten aus halbleitendem Material bestehen, die zu feldsteuernden und Abschirmeffekten verwendet werden. Derartige Schichten sind zumeist deutlich dünner als die eigentlichen Isolationsschichten. Es ist auch bekannt, den Kabelmantel mit einer geflechtartigen Abschirmung aus metallischem Material zu umgeben oder mit einem leitenden Mantel. Auf den Aufbau abhängig von den Übertragungsbedingungen der verschiedenen Kabel soll hier nicht eingegangen werden, da er allgemein bekannt und auch nicht Gegenstand der nachfolgend zu beschreibenden Erfindung ist. Außerdem wird nachstehend von dem einfachsten Aufbau eines Kabels ausgegangen, nämlich einem mittigen Leiter und einem einschichtigen Kabelmantel. Es versteht sich, dass alle Beschreibungen auch alle anderen Kabelaufbauten abdecken.

[0003] Seit längerem werden die Isolationsschichten bei elektrischen Kabeln aus Kunststoffmaterial gefertigt, beispielsweise aus PVC, Polyethylen (PE) oder einem geeigneten Elastomer. Das Kunststoffmaterial wird mit Hilfe eines Extruders auf den Leiter extrudiert, wie dies etwa in US 3 479 446, US 458 407 oder auch EP 0 507 988 A1 beschrieben ist (es existiert eine große Anzahl von Dokumenten zu diesem Stand der Technik, und die angegebenen stellen nur eine kleine beispielhafte Aufzählung dar). Um dem Kabelmantel die nötigen mechanischen Eigenschaften, insbesondere mechanische und elektrische Festigkeit zu verleihen, ist erforderlich, das Kunststoffmaterial zu vernetzen bzw. vulkanisieren (cross linking). Hierbei werden die langkettigen Kunststoffmoleküle über Querverbindungen miteinander verbunden. Das Vernetzen derartiger Kunststoffmäntel erfolgt unter Druck und mit erhöhter Temperatur. Die Vernetzung ist als abgeschlossen zu betrachten, wenn jedes Volumenelement des Kabelmantels eine vorgegebene Temperatur von etwa 190°C erreicht hat. In dem zu vernetzenden Kunststoffmaterial ist eine gewisse Menge Gas eingeschlossen, das bei der Erwärmung des Kabelmantels mehr oder weniger ausgetrieben wird. Ein derartiges Austreiben des Gases verursacht Bläschen oder Poren in der Isolation und ggf. Unebenheiten am Außenumfang des Kabelmantels, wodurch die elektrophysikalischen Eigenschaften des Kabelmantels beeinträchtigt werden. Es ist daher bekannt, während des Vernetzungsvorgangs um den Kabelmantel herum einen Gegendruck zu erzeugen, der ausreicht, eine Blasenbildung zu unterbinden. Ein solcher Gegendruck wird zum Beispiel mit Hilfe einer den Kabelmantel umgebenden Gasatmosphäre erzeugt. Hierfür wird ein langes Rohr verwendet, in das der extrudierte Kabelmantel unter Abdichtung eingeleitet wird. Im Rohr wird die nötige Temperatur erzeugt sowie ein ausreichender Druck, der oberhalb des partiellen Gasdrucks bei Vernetzungstemperatur im Kabelmantel liegt. Es ist bekannt, Dampf bzw. gesättigten Dampf in ein derartiges Vulkanisations- oder CV-Rohr einzuleiten. Mit Hilfe des erhitzten Dampfes wird der Kabelmantel zugleich auf Vernetzungstemperatur gebracht. Es ist auch bekannt, statt Dampf Stickstoff zu verwenden. In einem solchen Fall erfolgt die Erwärmung auf andere Weise, beispielsweise durch Wärmestrahlung, induktive Erwär-

mung des Kabels usw. Nach dem Vernetzen wird das Kabel in einer sogenannten Kühlstrecke, die vorzugsweise Wasser enthält, unter Druck abgekühlt, bevor es auf einer geeigneten Haspel oder Trommel aufgewickelt wird.

[0004] Sollen gewisse Fertigungsgeschwindigkeiten erreicht werden, ist erforderlich, die Vernetzungsstrecke relativ lang zu machen, insbesondere bei dickerwandigen Kabelmänteln, da es naturgemäß einer gewissen Zeit bedarf, bis sich über den gesamten Radius des Kabelmantels mindestens die Vernetzungstemperatur eingestellt hat. So sind sogenannte CV-Rohre oder Vulkanisationsrohre von 100 m Länge und mehr keine Seltenheit. Es versteht sich, dass derartige Produktionseinlagen eine entsprechend große Fabrikationsstätte erfordern. Es ist auch bekannt, derartige Anlagen vertikal anzuordnen. Bei horizontaler Anordnung weisen sie zumeist ein Gefälle auf. Dies erfordert entsprechende bauliche Einrichtungen.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung eines Kabels anzugeben, bei dem der Vernetzungsvorgang einfacher und weniger aufwändig durchgeführt werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Beim erfindungsgemäßen Verfahren wird nach der Extrusion des Kabelmantels eine rohr- oder schlauchförmige Hülle fortlaufend um den Kabelmantel herum erzeugt, und zwar entweder in innigem Kontakt zu diesem oder in radialem Abstand. Eine derartige Hülle kann unmittelbar im Anschluss an die Extrusion des Kabelmantels erzeugt werden oder zu einem späteren Zeitpunkt. Erfindungswesentlich ist, dass das in dem Stand der Technik verwendete CV- oder Vulkanisationsrohr ersetzt wird durch eine ständig mit dem Kabel neu zu produzierende Hülle, und in einer solchen Hülle werden dann die Maßnahmen durchgeführt, die zum Vernetzen des Kabelmantels erforderlich sind, nämlich Erzeugung einer ausreichenden Wärme im Kabelmantel und eines ausreichenden Gegendrucks, um die Bildung von Gasbläschen aus dem Kabelmantel zu verhindern.

[0008] Liegt die Hülle in innigem Kontakt an der Außenseite des Kabelmantels an und weist die Hülle eine ausreichende radiale Festigkeit auf, kann bereits dadurch der erforderliche Gegendruck erzeugt werden, dass die thermische Dehnung des Kabelmantels einen entsprechenden Gegendruck in der Hülle hervorruft, die ihrerseits eine gewisse Dehnung aufgrund seiner Elastizität erfahren kann. Natürlich kann die Hülle von vornherein auch unter Spannung mit dem Kabelmantel aufgebracht sein, so dass ein Gegendruck bereits bei niedrigen Temperaturen erzeugt ist. Der aufgrund der Temperaturerhöhung ansteigende partielle Gasdruck im Kabelmantel führt nicht zur Gasbläschenbildung, da ein entsprechender Gegendruck von der Hülle aufgebracht wird. Alternativ kann zwischen Hülle und Kabelmantel oder zwischen Schichten der Hülle ein ringförmiger Zwischenraum bestehen, in den Gas oder Wasserdampf unter Druck eingeleitet wird, ähnlich der Druckatmosphäre in einem CV-Rohr. Der Druck des Gasmediums kann auch gering sein, weil er sich durch Erwärmung stark erhöhen kann. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, in den Spalt eine Flüssigkeit oder eine feste Substanz einzugeben. Hierbei ist ebenfalls möglich, aber nicht erforderlich, dieses Mittel unter Druck zu setzen.

[0009] Wenn vor- und nachstehend davon gesprochen wird, dass bezüglich der Hülle und der Behandlung des Kabelmantels bestimmte konstruktive und/oder physikalische Maßnahmen durchgeführt werden, dann versteht sich, dass dies auch nur für einen bestimmten Längenabschnitt der Hülle gelten kann.

[0010] Es sind verschiedene Möglichkeiten denkbar, eine

Hülle um den Kabelmantel herum zu erzeugen. Eine besteht nach einer Ausgestaltung der Erfindung darin, dass die Hülle durch Extrusion erzeugt wird. Hierfür kann ein weiterer Extruder vorgesehen werden, der im Anschluss an den Extruder angeordnet ist zum Aufbringen des Kabelmantels. Alternativ kann auch eine Koextrusion von Kabelmantel und Hülle stattfinden.

[0011] Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Hülle zumindest teilweise durch Wickeln, Flechten, Umbändern oder dergleichen mit einem geeigneten Material zu erzeugen. Als geeignetes Material kann auch metallisches Material verwendet werden oder ein Material, das durch ein geeignetes metallisches Material bewehrt oder armiert ist.

[0012] Eine andere Ausgestaltung sieht vor, dass die Hülle als gewelltes Rohr erzeugt wird. Wellrohre sind für verschiedene Anwendungszwecke allgemein bekannt. Sie haben den Vorteil, dass sie relativ flexibel sind und bei geringem Materialverbrauch eine hohe radiale Steifigkeit aufweisen.

[0013] Die Hülle kann auch aus mehreren Schichten aufgebaut sein, wobei die Schichten durch eine Zwischenschicht aus einer Gas- oder Flüssigkeitsschicht voneinander getrennt sein können. In dieser Schicht kann von vornherein ein entsprechender Druck aufgebaut oder durch die thermische Dehnung des Kabelmantels und/oder des Mediums erzeugt werden.

[0014] Die Erwärmung des Kabelmantels lässt sich auf unterschiedliche Weise durchführen, wie sie Stand der Technik ist, etwa durch Strahlungswärme, Kontaktwärme, induktive Erwärmung, durch Dampf oder auch durch Kombinationen der verschiedensten Erwärmungsmethoden. Hierbei hat die Verwendung der erfindungsgemäßen Hülle den Vorteil, dass es möglich ist, die Wärme auf wirksamere Art und Weise auf den Kabelmantel zu übertragen, so dass die Wärmeverluste signifikant niedriger als bei herkömmlichen Verfahren sind.

[0015] Alternativ kann die Erwärmung ganz oder teilweise durch einen Stromfluss im Leiter bewirkt werden, und zwar unmittelbar während der Produktion oder zu einem späteren Zeitpunkt, z. B. erst während des Einsatzes nach der Verlegung des Kabels.

[0016] Die erfindungsgemäße Hülle kann später auf dem Kabel verbleiben oder entfernt werden. In letzterem Fall ist das Material der Hülle vorzugsweise wiederverwendbar, und zwar entweder für die Herstellung einer Hülle oder zu anderen Zwecken. Verbleibt die Hülle auf dem Kabel, kann sie beim Einsatz verschiedene Funktionen einzeln oder in Kombination erfüllen. Eine besteht z. B. darin, dass sie das Kabel gegen mechanische Beanspruchungen und gegen Eindringen von Flüssigkeit oder Gas schützt. Eine andere Möglichkeit ist, die Hülle elektrisch leitend zu machen. Sie kann dann als Abschirmung dienen oder auch als Rückleiter.

[0017] Verbleibt die Hülle auf dem Kabel, ist es vorteilhaft, wenn die Hülle so ausgeführt ist, dass sie ein Entgasen des Kabelmantels erlaubt. Bekanntlich findet auch nach dem Erkalten des Kabelmantels über einen sehr langen Zeitraum der Austritt von Gas aus dem Kabelmantel statt. Daher sieht eine Ausgestaltung der Erfindung vor, dass die Hülle so strukturiert bzw. eine Vielzahl von radialen feinen Durchlässen aufweist, wodurch eine spätere Entgasung des Kabelmantelmaterials möglich ist. Alternativ kann der Leiter so aufgebaut sein, dass über diesen die Entgasung abläuft. Schließlich kann Gas auch dadurch entfernt werden, dass der Zwischenraum zwischen Kabelmantel und Hülle mit einem anderen Gas gespült wird.

[0018] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht eine weniger aufwändige Herstellung eines elektrischen Kabels. Insbesondere sind die räumlichen und baulichen Vorausset-

zungen weitaus günstiger als bei herkömmlichen Verfahren. So ist auch möglich, Kabel unmittelbar am Ort der Verlegung herzustellen, auch mobil auf Fahrzeugen und auf Schiffen. Die Erfindung lässt die kontinuierliche Erzeugung des Kabels in gewünschter Länge zu. Kabelverbinder, wie sie herkömmlich zwischen begrenzten verlegten Kabellängen erforderlich sind, entfallen. Kabelverbinder erhöhen den Verlegeaufwand beträchtlich und sind defektrichtig.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zwei in Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0020] Fig. 1 zeigt äußerst schematisch die Herstellung eines Kabelmantels mit einer Hülle nach der Erfindung.

[0021] Fig. 2 zeigt eine andere Ausführungsform der Herstellung eines Kabels mit einer Hülle nach der Erfindung.

[0022] In Fig. 1 ist zu erkennen, wie ein Leiter 10 für ein Kabel, das aus einem einzigen Draht bestehen kann oder aus einer Vielzahl von verseilten Drähten und dergleichen, in einem Extruder 12 in bekannter Art und Weise mit einem Kabelmantel 14 versehen wird. Das Material ist zum Beispiel ein vernetzbarer Kunststoff, z. B. VPE oder eine vulkanisierbare Gummimischung, z. B. EPR. In einem weiteren Extruder 16 wird eine Hülle 18 um das Kabel 20 herum erzeugt. Das Material der Hülle 18 kann gegenüber dem für den Kabelmantel 14 sehr unterschiedlich sein. Es muss nur die Voraussetzungen erfüllen, die die innerhalb der Hülle 18 stattfindende Vernetzung des Materials des Kabelmantels 14 erfordert. Es ist möglich, die Hülle 18 unmittelbar auf den sich vorbewegenden Kabelmantel 14 zu extrudieren, so dass zwischen beiden Teilen eine innige Anlage besteht. Im gezeichneten Fall ist ein ringzylindrischer Zwischenraum 22 vorgesehen. In den Zwischenraum 22 kann Gas unter Druck, z. B. Stickstoff oder Wasserdampf eingeleitet werden oder auch eine Flüssigkeit drucklos oder unter Druck.

[0023] Mit Hilfe des Gases oder der Flüssigkeit oder auf eine andere nicht gezeigte, jedoch bekannte Art und Weise wird der Kabelmantel 14 erwärmt, damit er nach einer gewissen Zeit auf eine Vernetzungs- oder Vulkanisationstemperatur von z. B. 190°C in jedem Volumenanteil gebracht wird. Diese Temperatur ist normalerweise für das Vernetzen des Kabelmaterials notwendig. Der Druck im Zwischenraum 22 sorgt nun dafür, dass bei Erwärmung im Kabelmantel 14 keine Gase entstehen, die eine Blasenbildung im Kabelmantel 14 verursachen.

[0024] Ab einer bestimmten Kabellänge hinter dem Extruder 16 nach erfolgter Vernetzung und Abkühlung kann die Hülle 18 wieder entfernt und das Material erneut zur Herstellung einer neuen Hülle oder zu anderen Zwecken verwendet werden. Es ist auch möglich, die Hülle am Kabel zu belassen, wobei es für diesen Fall zweckmäßig ist, wenn die Hülle unmittelbar am Kabelmantel anliegt. In diesem Fall kann die Hülle als mechanischer oder Feuchtigkeitsschutz dienen, zur Abschirmung herangezogen werden, indem sie leitend gemacht wird, oder auch als Rückleiter dienen.

[0025] In der Ausführungsform nach Fig. 1 ist ein Druckbehälter 24 vorgesehen, der den Zwischenraum zwischen den Extrudern 12, 16 dicht abschließt und in dem ein höherer Druck erzeugt wird. Der Druck entspricht annähernd dem erforderlichen Gegendruck für den partiellen Gasdruck im Kabelmantel 14.

[0026] Da das in Fig. 2 erzeugte Kabel 20 den gleichen Aufbau hat wie das Kabel 20 nach Fig. 1, werden auch gleiche Bezugszeichen für den Leiter 10 und den Kabelmantel 14 verwendet. In Fig. 2 ist ein einziger Extruder 30 vorgesehen, mit dem sowohl der Kabelmantel 14 extrudiert wird als auch eine Hülle 32, die der Hülle 18 vergleichbar ist. Zwischen Kabelmantel 14 und Hülle 22 befindet sich wiederum ein Zwischenraum 34, welcher dem Zwischenraum 22

gleicht. Die zur Ausführungsform nach Fig. 1 beschriebenen Verfahrensmaßnahmen und -möglichkeiten gelten für die Ausführungsform nach Fig. 2 gleichermaßen, so dass diese im Einzelnen nicht noch einmal erläutert werden sollen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Kabels mit mindestens einem Leiter und mindestens einem den Leiter umgebenden Mantel aus isolierendem Kunststoffmaterial, bei dem das Kunststoffmaterial durch Extrusion auf den Leiter aufgebracht, anschließend in einer rohrartigen Hülle durch Zufuhr von Wärme vernetzt bzw. vulkanisiert wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach der Extrusion eine rohr- oder schlauchförmige Hülle (18, 32) fortlaufend um den Kabelmantel (14) herum erzeugt wird in innigem Kontakt mit oder in radialem Abstand von diesem, die geeignet ist, den für die Vernetzung bzw. Vulkanisation erforderlichen Gegendruck im Kabelmantel (14) zu gewährleisten.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle (14) aus Kunststoff, Metall, aus einer Kombination von beidem besteht oder auch mehrschichtig ausgeführt sein kann.
3. Verfahren nach einem oder beiden Ansprüchen 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle (18, 32) ganz oder teilweise durch Extrusion erzeugt wird.
4. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein gasförmiges Medium oder Dampf unter Druck zwischen Hülle (18, 32) und Kabelmantel (14) eingeleitet wird.
5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein gasförmiges, ein flüssiges, ein festes Medium oder eine Kombination von diesen zwischen Hülle und Kabelmantel eingeleitet wird.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein gasförmiges, ein flüssiges, ein festes Medium oder eine Kombination von diesen zwischen Hülle und Kabelmantel eingeleitet wird, das geeignet ist, den bei der Vernetzung oder Vulkanisation der Ader erforderlichen Druck aufzubauen oder aufrechtzuerhalten.
7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Material oder ein Teil des Materials der Hülle so strukturiert ist bzw. eine Vielzahl von feinen Durchlässen aufweist, wodurch ein späteres Entgasen des Kabelmantels ermöglicht wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Leiter (10) so aufgebaut ist, dass ein späteres Entgasen des Kabelmantels ganz oder teilweise über diesen erfolgen kann.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle oder ein Teil der Hülle elektrisch leitend oder halbleitend ist zur Bildung eines Rückleiters bzw. einer Abschirmung.
10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle oder ein Teil der Hülle als mechanischer Schutz oder als Schutz gegen Eindringen von Wasser oder Feuchtigkeit ausgebildet ist.
11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle als ganz oder teilweise entfernbar ausgebildet ist.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Material der Hülle wieder- oder weiterverwendbar ist.

terverwendbar ist.

13. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle unmittelbar im Anschluss an die Extrusion oder in einem späteren Arbeitsgang aufgebracht wird.
14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle aus mehreren Schichten aufgebaut ist.
15. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gas, ein flüssiges oder festes Medium unter Druck zwischen benachbarten Schichten der Hülle eingebracht wird.
16. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, bei dem ein Gas, ein flüssiges oder ein festes Medium zwischen benachbarten Schichten der Hülle eingebracht wird, das geeignet ist, während der Vernetzung oder Vulkanisation den erforderlichen Gegendruck aufzubauen oder aufrechtzuerhalten.
17. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle zumindest teilweise durch Wickeln, Flechten, Umbändern oder dergleichen eines geeigneten Materials erzeugt wird.
18. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle (32) mit dem Kabelmantel (14) koextrudiert wird.
19. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle armiert wird, vorzugsweise mit metallischem Material.
20. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle ganz oder teilweise als gewelltes Rohr erzeugt wird.
21. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Erwärmung des Kabelmantels zum Zwecke der Vernetzung oder Vulkanisation durch Strahlung, Kontaktwärme, induktive Erwärmung, Hochfrequenzeinstrahlung, Dampf oder durch eine Kombination aus diesen erfolgt.
22. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Erwärmung zum Zwecke der Vernetzung oder Vulkanisation des Kabelmantels ganz oder teilweise durch Stromfluss im Leiter erfolgt.
23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Erwärmung zum Zwecke der Vernetzung oder Vulkanisation des Kabelmantels ganz oder teilweise durch Strombelastung des Kabels zu einem späteren Zeitpunkt oder im Betrieb erfolgt.
24. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Herstellung des Kabels auf mobilen Einheiten wie Fahrzeugen oder Schiffen erfolgt.
25. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Herstellung des Kabels auf mobilen Einheiten direkt am Verlegeort des Kabels erfolgt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

